

**DESAIN ME RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH
KARANGAYAR**



**Disusun sebagai syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1 pada Jurusan
Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh :

YOGA PRANATA GAMA

D 400 150 071

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

**DESAIN ME RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH
KARANGANYAR**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

YOGA PRANATA GAMA

D400150071

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Hasyim Asy'ari', written over a horizontal line.

Hasyim Asy'ari, S.T., M.T

NIK.981

HALAMAN PENGESAHAN

**DESAIN ME RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH
KARANGANYAR**

**OLEH
YOGA PRANATA GAMA**

D400 150 071

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Kamis, 26 November 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

- 1. Hasyim Asy'ari, ST. MT
(Ketua Dewan Penguji)**
- 2. Umar, ST. MT
(Anggota I Dewan Penguji)**
- 3. Agus Supardi, ST. MT.
(Anggota II Dewan Penguji)**



Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.
NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan secara penuh.

Surakarta, 26 November 2020

Penulis


YOGA PRANATA GAMA
D400150071

DESAIN ME RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH KARANGANYAR

Abstrak

Fungsi sistem instalasi mekanikal elektrik dan plumbing (MEP) di suatu bangunan adalah sebuah satu kesatuan fasilitas yang digunakan untuk menunjang tercapainya unsur kenyamanan, kesehatan, keselamatan, kemudahan komunikasi dan mobilitas dalam bangunan. Rumah sakit PKU Muhammadiyah Karanganyar terletak di kecamatan tasikmadu kabupaten karanganyar. Rumah sakit PKU Muhammadiyah karanganyar memiliki luas bangunan 1675.21 m³ tinggi bangunan 11.5 m dan terdiri dari 3 lantai. Tujuan dari perancangan ini untuk menentukan jumlah titik lampu pada tiap ruangan, jumlah AC dan kapasitas AC yg di gunakan tiap ruangan, dan jumlah stop kontak. Selain bertujuan merancang bagian elektrik, perancangan ini juga merancang bagian mekanikal seperti plumbing. Metode yang digunakan untuk menentukan jumlah titik lampu, menentukan kapasitas AC dan sistem plumbing menggunakan persamaan yang ada dengan menentukan faktor penghuni, ruangan dan gedung sebagai acuan perhitungan. Software yang digunakan untuk menentukan jumlah titik lampu, kapasitas AC, dan plumbing menggunakan Ms. Word sedangkan untuk gambar design single line dan diagram lampu menggunakan AutoCad 2010. Hasil dari perhitungan perencanaan yaitu total arus 370 A luas penampang penghantar menggunakan NYY 2 (4 x 150mm²). Lalu untuk perhitungan kebutuhan air bersih di dapatkan hasil 21.189 m³ dan kebutuhan damkar 510.9 m³ sehingga kapasitas *ground tank* real 609 m³ dengan dimensi 17 meter x 9 meter x 4 meter

Kata Kunci : autocad 2010, instalasi listrik, mekanikal elektrik

Abstract

Mechanical electrical installation and plumbing system in a building it is a completeness of the building facilities used to promoted the achieving of elements of comforts, health, safety, communication and mobility in a building. PKU Muhammadiyah Karanganyar Hospital located in tasikmadu district. The Karanganyar PKU hospital owns 1675.21 m³ building area 11.5 meters and consist of 3 floors. This design dictates the number of points of light in each room, the air conditioning and air capacity used in each room, and the number of other electrical outlets designed, this design also designed the mechanical part like plumbing. the methods used to determine the number of point lights, determine capacity. air conditioning, and the plumbing system use available equations by determining the living factors, the rooms and buildings as a counting point, the software used to define light points, capacity air conditioning, and plumbing USES Ms. Word while for a single line design picture and a diagram Lights on AutoCad 2010. The result of the planning calculations is 370 a large shipping container using NYY 2 (4 x 150 mm²). Then for fresh water demand calculation

obtained by 21.189 m³ and demand damkar 510.9 m³ so the capacity of ground tank 609 m³ with dimension 17 meter x 9 meter x 4 meter

Keywords: autocad 2010, electrical installation, electrical mechanical.

1. PENDAHULUAN

Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Karanganyar adalah sebuah rumah sakit yang berada di kabupaten Karanganyar, Indonesia, adalah sebuah amal usaha Pembina Kesehatan Umum Pimpinan Pusat Muhammadiyah. Dalam rangka memenuhi kebutuhan fasilitas sarana tersebut rumah sakit ini tidak lepas dari kebutuhan listrik terutamanya instalasi untuk penerangan, pengatur suhu ruangan (AC), pompa air untuk kebutuhan air bersih.

Instalasi tenaga listrik ialah pemasangan komponen alat listrik yang bertujuan merubah energi listrik menjadi tenaga mekanis.

Merancang sistem elektrikal pada sebuah gedung harus berpacu pada peraturan yang sudah ditentukan sesuai dengan PUIL 2000 dan Undang-Undang Ketenagalistrikan 2002. Sebuah bangunan pasti memerlukan daya yang lumayan besar, maka dari itu pembagian energi listrik bangunan bertingkat benar-benar dipertimbangkan dengan baik supaya energi listrik bisa tercapai dengan maksimal dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Perencanaan elektrikal perlu diperhatikan beberapa peralatan seperti lampu penerangan, stop kontak, AC, dan peralatan yang lainnya. Karena sistem penerangan pada gedung bertingkat berbeda dengan sistem penerangan pada rumah tinggal.

Di era sekarang ini fasilitas pada sebuah gedung semakin canggih dan harus dapat melengkapi kebutuhan serta menjamin keselamatan dan keamanan bagi yang menggunakan, contohnya adalah sistem *plumbing* sistem ini berguna untuk menyalurkan kebutuhan air ke tempat yang akan di aliri air bersih dan membuang air kotor dari tempat tertentu tanpa mencemari bagian penting lainnya. Disitulah peneliti harus mengetahui sistem *plumbing* pada sebuah bangunan, karena apabila tidak dirancang dengan maksimal, dapat mengakibatkan sebuah masalah.

Pada skripsi kali ini peneliti merancang sebuah kebutuhan tersebut maka diperlukan sebuah perhitungan dan rancangan instalasi listrik yang handal dengan harga ekonomis. Dengan adanya pemasangan instalasi listrik yang baik akan menimbulkan rasa nyaman dan aman untuk seseorang yang berada di gedung tersebut. penulis akan mendesain gambar single line diagram instalasi elektrikal dan *plumbing*, analisis menghitung daya listrik, analisis bangunan/lingkungan, analisis komponen/kebutuhan adalah salah satu cara untuk memutuskan komponen apa saja yang dibutuhkan pada sebuah instalasi mengacu pada standar-standar yang berada di peraturan/ketentuan internasional ataupun nasional.

2. METODE

Saat merancang desain mekanikal dan elektrikal untuk Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Karanganyar metode yang diaplikasikan adalah :

2.1 Persiapan

Persiapan yang dilakukan adalah :

2.1.1 Observasi dan Menganalisa Gambar

Adalah sebuah cara mencari data dengan mengadakan kebutuhan instalasi listrik yang diperlukan

2.1.2 Studi Literatur

Studi literatur adalah persiapan yang dilakukan penulis yaitu berupa cara mengutip literatur yang berada di internet, penelitian seseorang atau pakar yang akan dipakai untuk menyusun dasar teori.

2.1.3 Perancangan

Perancangan Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Karanganyar meliputi :

a. Menentukan karakteristik gedung

Menentukan karakteristik gedung adalah salah satu cara untuk mengetahui beban apa saja yang perlu dipakai pada bangunan tersebut.

b. Menentukan Sistem Instalasi

Peraturan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011) adalah sebuah acuan yang digunakan untuk menentukan sistem instalasi yang baik dan benar.

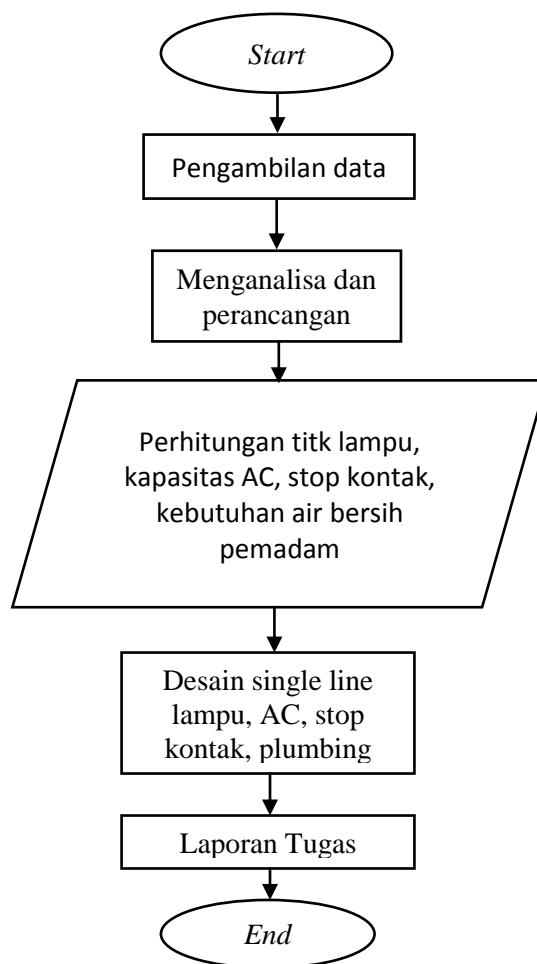
c. Menentukan berbagai bahan yang akan digunakan

Dalam sebuah perancangan gedung memutuskan komponen yang akan digunakan merupakan keputusan penting dalam membuat keputusan desain, kontruksi bangunan, perkiraan biaya, mengendalikan dan mengaplikasikan komponen-komponen instalasi menggunakan berbagai macam jenis software desain virtual untuk mengkoordinasi mekanikal, elektrikal, dan plumbing

2.2 Waktu dan Tempat

Waktu yang dihabiskan untuk melakukan perencanaan mekanikal elektrikal Rumah Sakit Muhammadiyah Karanganyar kurang lebih memakan waktu 5 bulan.

2.3 Diagram Alir Perencanaan



Gambar 1. Diagram alir perencanaan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan desain mekanikal dan elektrikal untuk Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Karanganyar dapat dilaksanakan melalui hasil perhitungan dari berbagai aspek, seperti gedung yang mempunyai total luas 2648.67 m² untuk lantai 1 luas bangunan 973.46 m³, lantai 2 luas bangunan 791.04 m³ sedangkan di lantai 3 luas bangunan 884.17 m³

3.1 Menghitung Titik Lampu

3.1.1 Ruang Dokter

Ruang Dokter mempunyai panjang 2.8 meter, lebar 3.2 meter. Ruang Dokter akan memakai lampu ber-merk Phillips 23 watt dengan lumen 3000 lumen. Karena ruang dokter termasuk kategori ruang kerja maka terang lampu yang dihasilkan sebesar 350 lux. Faktor cahaya rugi / *Light Loss Factor* yang digunakan adalah 0,70 dan Faktor Pemanfaatan / *Coefisien of Utilization* adalah 50 %. Selain itu jumlah lampu pada satu titik adalah 1 lampu. Maka jumlah titik lampu dalam ruang dokter adalah :

$$N = \frac{E \times L \times W}{\phi \times LLF \times CU \times n} \quad (1)$$

Keterangan :

N = Jumlah Lampu

E = Kuat Penerangan (Lux)

L = *Length* / Panjang Ruangan (Meter)

W = *Width* / Lebar Ruangan (Meter)

ϕ = Jumlah Lumen Lampu (Lumen)

LLF = *Light Loss Factor* / Faktor Rugi Lampu (0,7-0,8)

CU = *Coeffisien of Utilization* / Faktor Pemanfaatan (0,5-0,65)

n = Jumlah Lampu 1 titik

Maka persamaan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah :

$$N = \frac{350 \times 2.8 \times 3.2}{3000 \times 0,7 \times 0,5 \times 1}$$

N = 2.9 Titik Lampu

Jadi ruang dokter hanya memakai 3 titik lampu dan 3 buah lampu pada satu titik

3.1.2 Ruangan Lainnya

Untuk menentukan jumlah titik lampu pada setiap ruangan dapat menggunakan ketentuan seperti di atas.

3.2 Kapasitas *Air Conditioner* (AC)

Untuk menentukan kapasitas AC yang di gunakan di ruang dokter yaitu dengan cara menentukan kebutuhan BTU dan volume pada suatu ruangan dimana ruang dokter mempunyai panjang 2.8 m, lebar 3.2 m dan tinggi 3.85 m. Perhitungan AC terdapat dua faktor untuk perhitungan BTU dan itu nanti yang akan digunakan untuk mengetahui berapa AC yang harus digunakan dalam ruang tersebut, faktor tersebut yaitu :

Maka kebutuhan AC untuk ruang dokter menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan BTU} = (L \times W \times H \times \text{Faktor 1} \times 37) + (\text{Jumlah orang} \times \text{Faktor 2}) \quad (2)$$

Keterangan :

L : *Length* / Panjang Ruang (Meter)

W : *Width* / Lebar Ruang (Meter)

H : *Height* / Tinggi Ruang (Meter)

Angka faktor 1 :

- a) Kamar tidur : 5
- b) Kantor atau *living room* : 6
- c) Restoran, warnet, salon, dan minimarket : 7

Angka faktor 2 :

- a) Orang dewasa : 600 Btu
- b) Anak – anak : 300 Btu

37 = Angka Ketentuan dari Daikin AC

Maka persamaan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah :

$$\text{Kebutuhan BTU} = (2.8 \times 3.2 \times 3.85 \times 6 \times 37) + (4 \times 600) \quad (3)$$

$$\text{Kebutuhan BTU} = 10050.112 \text{ BTU}$$

Jika BTU sudah dihitung dengan rumus tersebut maka langkah selanjutnya menentukan berapa AC yang akan digunakan pada ruang tersebut dengan ketentuan sebagai berikut :

- a) AC $1\frac{1}{2}$ PK menggunakan BTU ~ 5000
- b) AC $3\frac{3}{4}$ PK menggunakan BTU ~ 7000
- c) AC 1 PK menggunakan BTU ~ 9000
- d) AC 1.5 PK menggunakan BTU ~ 12.000
- e) AC 2 PK menggunakan BTU ~ 18.000
- f) AC 2.5 PK menggunakan BTU ~ 24.000

Dari hasil perhitungan BTU maka digunakan AC jenis *split* untuk ruang dokter dengan kapasitas $1\frac{1}{2}$ PK (5.000 BTU) berjumlah 2 AC.

3.3 Kapasitas Stopkontak

Kapasitas yang diperlukan untuk ruang dokter adalah 3 A dan ada 1 titik stop kontak, diasumsikan jika instalasi stop kontak dibedakan dengan instalasi AC ataupun instalasi lampu. Hal tersebut berguna untuk mengurangi gangguan apabila instalasi AC maupun lampu mengalami gangguan maka daya dari instalasi stop kontak masih ada begitu juga sebaliknya. Stop Kontak mempunyai luas penampang sebesar $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ (PUIL 2011).

3.4 Menentukan *Plumbing*

3.4.1 Menentukan Jumlah Penghuni (lantai 1)

$$\text{jumlah orang / lt} = \frac{80 \% \times \text{Jumlah Luas per lantai}}{10 \text{ m}^2 / \text{orang / lt}} \quad (3)$$

Maka persamaan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah :

$$\text{jumlah orang / lt} = \frac{80 \% \times 973.46 \text{ m}^2 / \text{lt}}{10 \text{ m}^2 / \text{orang / lt}} = 78 \text{ orang / lt}$$

3.4.2 Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air orang rata-rata / hari (SNI-03-7065)

Kantor / ruko = 100 lt / orang / hari

Jadi total kebutuhan air = Jumlah total penghuni x Kebutuhan air orang rata-rata / hari

$$= 212 \text{ orang} \times 100 \text{ lt / orang / hari}$$

$$= 21.200 \text{ liter / hari}$$

$$= 21.2 \text{ m}^3 / \text{hari}$$

3.4.3 Kebutuhan Air Untuk Pemadam Kebakaran

Ket : 1 standpipe = 500 GPM

Kebutuhan *hydrant* = Kapasitas standpipe yang digunakan (GPM) x Waktu pemadaman (5)

$$= 1.500 \text{ GPM} \times 90 \text{ menit} = 135.000 \text{ GPM}$$

$$= 135.000 \text{ GPM} \times 3,785 \text{ lt / menit}$$

$$= 510975 \text{ lt / menit}$$

$$= 510,97 \text{ m}^3$$

3.4.4 Kapasitas *Groundtank*

Groundtank berfungsi untuk menampung kebutuhan air bersih untuk penghuni selama 2 hari.

Kapasitas *Groundtank* = (2 hari x Kebutuhan air bersih) + kebutuhan air untuk pemadam kebakaran (6)

$$= (2 \text{ hari} \times 510,97 \text{ m}^3 / \text{hari}) + 21,2 \text{ m}^3$$

$$= 553,353 \text{ m}^3$$

$$\text{Safety Factor } 10 \% = 553,353 \times 0,1$$

$$= 55,3 \text{ m}^3$$

Dengan kapasitas *Groundtank* 609 m³, maka dimensi *Groundtank* adalah 17 meter x 9 meter x 4 meter.

3.4.5 Menentukan Kapasitas *Rooftank*

Kapasitas *rooftank* dapat dihitung dengan cara menentukan jumlah FU pada setiap lantai. Hasil FU bisa dicek pada grafik unit *plumbing* dengan debit aliran serentak (beban / lt / min). Maka diketahui jumlah FU tiap lantai. Lantai 1 yaitu 60 FU / lt, lantai 2 yaitu 144 FU / lt, lantai 3 yaitu 214 FU / lantai, maka total seluruh FU yaitu 418 FU (lihat gambar 2). Dari hubungan grafik antara beban penyediaan air dengan aliran serentak 418 FU = 407 lt / min.

Rooftank diharapkan mampu menampung air selama 30 menit, maka :

Kapasitas *Rooftank* = jumlah debit aliran air x rencana waktu pengisian
Rooftank (7)

$$= (407 \text{ liter / menit} \times 30 \text{ menit})$$

$$= 12.210 \text{ liter}$$

$$= 12,21 \text{ m}^3$$



Gambar 2. Grafik FU

3.5 Mengitung Kebutuhan Air Kotor (*Septictank*)

Data : Jumlah penghuni lantai 1 = 78, lantai 2 = 63, lantai 3 = 71

Karena gedung memiliki 3 lt maka = $78+63+71 = 212$

Kebutuhan air per orang (kantor) : 60 lt / orang / hari

Lama pembusukan : 3 hari

Perhitungan :

- Asumsi tinggi rencana *Septictank* sesuai struktur bangunan misal 2 m
- Tinggi muka air = $\frac{2}{3} \times 2 \text{ m} = 1,3 \text{ m}$
- Tinggi ruang udara = $2 - 1,3 = 0,7 \text{ m}$
- Volume air yang masuk = $212 \times 100 \times 3 = 63.600 \text{ lt} = 63,6 \text{ m}^3$
- Hasil kalkulasi diatas dapat disimpulkan bahwa Rumah Sakit Muhammadiyah Karanganyar memiliki volume *Septictank* 7 meter x 3 meter x 3.1 meter dimana jumlah penghuni diperkirakan 212 orang.

3.5 Pembagian Beban Listrik

Pembagian beban listrik haruslah dikelompokkan dan dibagi dengan rata antara beban yang selalu *Standby* atau beban yg selalu dipakai. Supaya dapat dihasilkan pembagian beban yang akurat.

3.6.1 Panel SDP lantai 1

Beban lampu, stop kontak, dan AC

- a. Fasa R $12,65 + 40 + 25,66 + 18,77 + 18,77 = 115,85$ A
- b. Fasa S $13,25 + 45 + 25,34 + 18,77 + 20,53 = 122,89$ A
- c. Fasa T $13,63 + 43 + 18,77 + 22,45 + 22,45 = 120,03$ A

Maka sistem elektrikal di lantai 1 didapatkan total beban maksimal 122,89 A, menggunakan MCCB 3 phase dengan kapasitas 120 A dengan penampang penghantar NYY 4 x 35 mm².

3.6.2 Panel SDP lantai 2

Beban lampu, stop kontak, dan AC

- a. Fasa R $7,57 + 20 + 25,02 + 25,02 + 24,91 = 102,52$ A
- b. Fasa S $7,84 + 24 + 26,95 + 26,95 + 20,01 = 105,84$ A
- c. Fasa T $13,63 + 19 + 20,53 + 25,5 + 30,8 = 102,91$ A

Maka sistem elektrikal di lantai 2 didapatkan total beban maksimal 105,84 Ampere, menggunakan MCCB 3 phase dengan kapasitas 150 Ampere dengan penampang penghantar NYY 4 x 35 mm².

3.6.3 Panel SDP lantai 3

Beban lampu, stop kontak, dan AC

- a. Fasa R $9,88 + 30 + 26,95 + 26,95 + 26,95 = 120,73$ A
- b. Fasa S $9,95 + 30 + 26,95 + 26,95 + 26,95 = 120,8$ A
- c. Fasa T $9,49 + 27 + 26,95 + 26,95 + 28,87 = 119,26$ A

Maka sistem elektrikal di lantai 3 didapatkan total beban maksimal 120,73 Ampere, menggunakan MCCB 3 fasa dengan kapasitas 160 A dengan penampang penghantar NYY 4 x 35 mm².

3.6.4 Panel SDP Pompa Air

- a. *Booster Pump* 1 fasa dengan daya 400 watt

$$I_n = \frac{P}{V_{L-N} \times \cos \varphi} \quad (8)$$

Keterangan :

In : Arus Nominal (Ampere)

VL-N : Tegangan Fasa ke Netral (Volt)

Cos ϕ : Faktor Daya (0.8)

P : Daya Beban (Watt)

Maka persamaan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah :

$$In = \frac{400}{220 \times 0,8}$$

$$In = 2,27 \text{ A}$$

Pompa *Booster* memakai pengaman MCB 1 phase dan memiliki kapasitas 6 Ampere, dengan penampang penghantar NYY 4 x 1.5 mm².

b. *Transfer Pump* 3 fasa dengan daya 3000 watt

$$In = \frac{P}{\sqrt{3} \times VL-N \times \cos \phi} \quad (9)$$

Keterangan :

In : Arus Nominal (Ampere)

VL-N : Tegangan Fasa ke Netral (Volt)

Cos ϕ : Faktor Daya (0.8)

P : Daya Beban (Watt)

Maka persamaan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah :

$$In = \frac{3000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,8}$$

$$In = 5,70 \text{ A}$$

Pada pompa *Transfer* menggunakan pengaman MCB 3 fasa dengan kapasitas 20 A, dengan penampang penghantar yang digunakan yaitu NYY 4 x 2,5 mm².

Total beban pompa air yaitu =

Fasa R 5,70 = 5,70 Ampere

Fasa S 5,70 + 2,27 = 7,97 Ampere

Fasa T 5,70 = 5,70 Ampere

Dari total beban pompa air maka dapat diketahui pengaman utama yang dipakai yaitu MCB 3 phase berkapasitas 25 Ampere lalu ukuran penampang penghantar yang dipakai NYY 4 x 4 mm².

3.6.5 Panel SDP Pompa *Hydrant*

- a. *Joyckey Pump* 3 fasa dengan daya 3000 watt

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_{L-L} \times \cos \phi} \dots \dots \dots (10)$$

$$I_n = \frac{3000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,8}$$

$$I_n = 5,70 \text{ A}$$

Padaa *Joyckey Pump* menggunakan pengaman MCB 3 fasa dengan kapasitas 20 A, dengan penampang penghantar yang digunakan yaitu NYY 4 x 2,5 mm².

- b. *Electric Pump* 3 fasa dengan daya 55000 wat

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_{L-L} \times \cos \phi} \dots \dots \dots (11)$$

$$I_n = \frac{55000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,8}$$

$$I_n = 104,58 \text{ A}$$

Padaa *Electric Pump* menggunakan pengaman MCB 3 fasa dengan kapasitas 125 A, dengan penampang penghantar kabel yaitu 4 x 35 mm².

Total beban pompa *hydrant* yaitu =

$$\text{Fasa R } 5,70 + 104,58 = 110,28 \text{ A}$$

$$\text{Fasa S } 5,70 + 104,58 = 110,28 \text{ A}$$

$$\text{Fasa T } 5,70 + 104,58 = 110,28 \text{ A}$$

Dari total beban pompa *Hydrant* maka pengaman utama yang digunakan yaitu MCCB 3 phase dengan kapasitas 160 Ampere serta ukuran penampang penghantar yang digunakan yaitu NYY 4 x 70 mm².

c. Pompa Diesel

Pompa diesel dalam instalasi *Fire Hydrant* berfungsi sebagai cadangan jika *Electric Pump* bermasalah. Misalnya, terjadi pemadaman listrik di lokasi kebakaran, sehingga pompa utama tidak bisa difungsikan. Pasalnya, sangat mungkin pihak PLN mematikan aliran listrik di wilayah yang terjadi kebakaran, apalagi kobaran api cukup besar. Seringnya terjadi kebakaran akibat konsleting merupakan permasalahan yang didasari karena kurangnya pemahaman masyarakat terhadap pemanfaatan, pemilihan peralatan listrik serta tingginya rumah yang berpotensi terbakar karena instalasi listrik yang berumur lebih dari 20 tahun, *Human Error*, dan rumah berbahan kayu. Solusi yang di tawarkan ke masyarakat yaitu dengan pembuatan *Prototype* dengan mengacu pada Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011) untuk rumah tinggal dan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk peralatan-peralatan instalasi. Selain pembuatan *Prototype* instalasi listrik, juga dilakukan penyuluhan penggunaan peralatan listrik dan pemanfaatannya, *workshop*/pelatihan instalasi listrik untuk meningkatkan ketrampilan mitra memilih, memasang, merawat peralatan instalasi dan menghindari terjadinya konsleting listrik. (Frelin,W 2009)

Dari hasil perhitungan, instalasi pompa *fire hydrant* yang terdiri dari *Jockey Pump*, *Electric Pump*, dan pompa diesel memiliki tekanan sebesar 15,88 bar.

3.6.6 Panel MDP

MDP (*Main Distribution Panel*) merupakan panel yang berfungsi untuk mengalirkan tegangan ke setiap panel SDP biasanya panel ini terdapat line pembagi dengan MCCB. Menghitung total beban pada tiap panel SDP merupakan salah satu cara untuk mengetahui beban yang terdapat di panel MDP.

Fasa R = 455,08 Ampere

Fasa S = 467,78 Ampere

Fasa T = 458,18 Ampere

Dari hasil perhitungan total beban paling tinggi yaitu 467,78 Ampere maka digunakan pengaman MCCB 3 phase dengan kapasitas 500 Ampere, serta ukuran penampang penghantar NYY 2 (4 x 150 mm²).

4. PENUTUP

Dari perencanaan yang dilakukan penulis di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Karanganyar maka dapat di simpulkan :

- a. Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Karanganyar mempunyai total arus beban paling tinggi sebesar 467,78 Ampere, menggunakan pengaman MCCB 3 phase dengan ukuran 500 Ampere, menggunakan penampang penghantar NYY 2 (4 x 150 mm²).
- b. Kebutuhan air bersih pada Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Karanganyar sebesar 21,18 m³ / hari dengan asumsi jika berpenghuni 212 orang.
- c. 510,975 m³ adalah jumlah kebutuhan air untuk damkar untuk mensuply 3 lantai dalam waktu 60 menit
- d. dimensi *groundtank* 17 meter x 9 meter x 4 meter dapat menampung air bersih dan air pemadam kebakaran sebesar 609 m³ dengan nilai *safe factory* 10 % selama 2 hari.
- e. Penampungan septictank yang aman untuk Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Karanganyar dengan perkiraan jumlah penghuni 212 orang yaitu : panjang = 7 meter, lebar = 3 meter, tinggi = 3,1 meter.

PERSANTUNAN

Syukur Alhamdullilah penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menuntaskan skripsi kali ini dengan lancar. Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada seseorang yang ikut terlibat dalam membantu penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini antara lain :

- a. Alloh SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

- b. Orang tua dan keluarga yang selama ini menasehati saya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir
- c. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta yang selama ini memberikan banyak Ilmu kepada penulis terutama Dosen pembimbing yang bersedia membimbing dalam menyusun laporan tugas akhir ini yaitu Bapak Hasyim Asy'ari S.T.,M.T.
- d. Dukungan seluruh Teman-teman angkatan 2015 yang ikut terlibat dalam menyusun laporan tugas akhir
- e. Terimakasih kepada Rachmawati Putri yang selalu mengingatkan dan menyupport saya.
- f. Khususnya teman – teman Hik Babe Rev, Dedy, Ambon, Kang Bahar, Ucit, Raika, Rahmat, Itkum, Asagie, Xji, Hasan, Tfue, Rose, Nix, Klin, Ers, Sadam, Jalu, Hans yang sudah membantu saya dan menolong saya mengerjakan tugas akhir tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Asy'ari, S.T., M.T, Hasyim. 2016. *Kuliah Umum Arsitektur MEP*.
- Nugroho, S. G. (2017). Perencanaan MEP Pada Gedung Rektorat Politeknik Kesehatan Provinsi Banten. Diambil dari <http://eprints.ums.ac.id>.
- PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik). (2011), BSN, Jakarta.
- Martin Fischer and Dean Reed, (2008), *Mechanical, Electrical and Plumbing*
- Wang Lie & Liette Vernanda. (2016). *Formalized Knowledge Representation For Spatial Conflict Coordination Of Mechanical, Electrical And Plumbing (MEP) System In New Building Projects*. Journal Homepage: www.elsevier.com/locate/autcon.
- D Leach, C Dinmore (1990) *Electrical supply system in book of mechanical, electrical and plumbing*.
- Bayu Dirgantara, Antonov Bachtiar (2016) *Optimalisasi Penyeimbangan Beban Menggunakan Metode Seimbang Beban*, Teknik Elektro Institute Negeri Padang.

- Budi, Sudaryanto and Eka, Dannyanti (2012) *Optimalisasi Proyek Dengan Metode PERTH dan CPM(Studi Kasus Twin Tower Pasca Sarjana Undip)*, Universitas Diponegoro.
- Mustofa and Hasyim Asy,ari(2017),*Perancang Sistem Mekanikal Elektrikal Pada Gedung Sma Muhammadiyah Surakarta*, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Priyadi, Irnanda (2008) *Optimalisasi AC Sebagai Alat Pendingin Ruangan*, Staff Pengajar Teknik Elektro UNIB.
- Frelin,W (2008) *International Symposium on Electromagnetic Fields in Mecahatronics Electrical dan Electronic Eingineering Arras*.